PA2000-3 系列多功能谐波表
用户手册

Ver 1.10 2008 年 12 月

本手册适用于以下型号的产品

PA2000-3/-3B

江 苏 斯 菲 尔 电 气 有 限 公 司

JIANG SU SFERE ELECTRIC CO.,LTD

PA2000-3 系列多功能多功能谐波分析表

用户手册 v1.00

感谢您选择江苏斯菲尔电气有限公司研发的 PA2000 系列多功能谐波分析表，为了方便您选购和安全、正确、高效的使用本仪表，请仔细阅读本说明书并在使用时务必注意以下几点。

注意 CAUTION:

◆ 该装置必须有专业人员进行安装与检修

◆ 在对该装置进行任何内部或外部操作前、必须切断输入信号和电源；

◆ 始终使用合适的电压检测装置来确定仪表各部位无电压

◆ 提供给该装置的电参数需在额定范围内

下述情况会导致装置损坏或装置工作的异常：

◆ 辅助电源电压超范围

◆ 配电系统频率超范围

◆ 电流或电压输入极性不正确

◆ 带电拨通信插头

◆ 未按要求连接端子连线



当仪表工作时，请勿接触端子！
Please don’t touch the terminals when the meter is in operation!

本手册可以在本公司的主页上下载到最新版本，同时也提供一些相应的测试软件下载。如果您需要纸质用户手册可以向本公司的技术服务部门申请。

一　概述 4
1.1 制造标准 4
1.2 功能和应用场合 4
1.3 产品命名方式 5
1.4 用户选型 5
二　技术指标 6
三　仪表的安装与接线 7
3.1 外形及安装 7
3.1.1 仪表尺寸 7
3.1.2 安装方法 7
3.2 接线图 8
3.2.1 连线方式 8
3.2.2 辅助电源 9
3.2.3 继电器输出 9
3.2.4 开关量输入 9
3.2.5 模拟量变送输出 10
3.2.6 电能脉冲输出 10
四　编程和使用 10
4.1 功能描述 10
4.2 菜单介绍和操作 10
4.2.1 电量菜单操作 11
4.2.2 电能菜单操作 11
4.2.3 谐波菜单操作 11
4.2.4 电网菜单操作 12
4.2.5 开关菜单操作 12
4.2.6 波形菜单操作 12
4.2.7 事件菜单操作 13
4.2.8 设置菜单操作 13
4.3 设置操作 13
4.3.1 测量 14
4.3.2 通讯 14
4.3.3 时间 15
4.3.4 月费 15
4.3.5 费一 16
4.3.6 费二 16
4.3.7 开关 16
4.3.8 电能 17
4.3.9 变送 17
4.3.10 显示 18
五　数据通信 18
附录　通讯地址表 23

一 概述

1.1 制造标准

引用国家标准

DL/T 614-1997 《多功能电能表》

GB/T 17215.301-2007 《多功能谐波表 特殊要求》

GB/T 17883-1999 《0.2S 级和 0.5S 级静止式交流有功电度表》

GB/T 17882-1999 《2 级和 3 级静止式交流无功电度表》

DL/T 645-1997 《多功能电能表通信规约》

GB/T15284-2002 《多费率电能表 特殊要求》

GB/T14594-1993 《电能质量 公用电网谐波》

GB/T 15543-1995 《三相电压允许不平衡度》

1.2 功能和应用场合

PA2000-3 系列是一种集可编程测量、液晶显示、数字通信、开关量控制，模拟量变送与一体的多功能电力仪表，可以对电网中的电压、电流，有功功率，无功功率，视在功率，功率因数，频率，四象限电能，电压、电流谐波含量（2-31 次），电压、电流总谐波含量（THD），电压、电流不平衡度，电压、电流正序，电压、电流负序，电压、电流零序；复费率电能（可设置 4 种费率、2 套 12 个时段费率设置）进行测量和计量。

该系列产品具备多种扩展功能的输入输出方式可供选择：通讯接口、模拟量输出、继电器输出、本地或远程的开关信号监测和控制输出功能（ “遥信”和“遥控”功能）、开关监测输入、电能脉冲输出、多费率电能统计、事件记录功能。

该表的特点有：

1.大屏幕点阵液晶中文显示，操作简单方便，界面信息量大；

2．测量电力网络的 U、I、P、Q、S、PF、Hz 等全部电量参数

3.计量四象限电能，可实现 2 套 12 时段复费率电能计量；

4.可进行需量统计，U、I、P、Q、S 的最大值记录功能；

5.测量电力网络中电压、电流的 2－31 次谐波含有率、总谐波畸变率 THD，显示谐波棒图；

6.测量电力网络的电压、电流正序，负序，零序，不平衡度等电网质量参数；

7.提供开关量输入功能，采用干节点电阻信号输入方式；

8.提供继电器（250V/5A）的开关量输出功能：可用于各种场所下的越限报警指示，保护控制输出功能；

9.提供两路有功电能，无功电能脉冲输出；

10.RS-485 通讯接口，工业标准 ModBus 通讯协议；

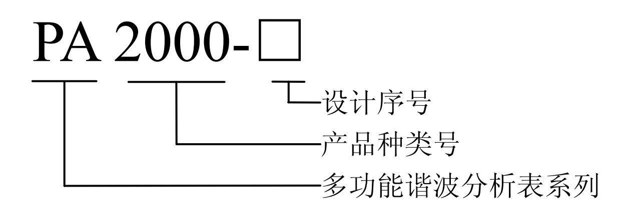
11.可以在线实时显示电压、电流波形，观察电网实时情况，可实现电压、电流的相序判断，断相检测等功能；

12.具有 20 条 SOE 事件记录功能

13.提供模拟量变送输出 4-20mA/0-20mA 或 1-5V/0-5V（开关量和模拟量可选）；

该表具有很高的性价比，可以直接取代常规测量指示仪表、电能计量表、谐波测量仪表以及相关的辅助单元。作为一种先进的智能化、数字化的电网前端采集元件，该仪表可以应用于各种控制系统，能源管理系统，变电站自动化，配电网自动化，小区电力监控，工业自动化，智能建筑，智能配电盘，开关柜中，具有安装方便，接线简单，维护方便，工程量小，现场可编程输入参数的特点。能够完成业界不同 PLC，工业控制计算机通信软件的组网。

1.3 产品命名方式



1.4 用户选型

产品功能 \ 型号		PA2000-3	PA2000-3B
实时测量	三相电压	√	√
	三相电流	√	√
	功率频率	√	√
	2-31 次谐波	√	√
	正序负序零序	√	√
	波峰系数	√	√
电能计量	有功电能	√	√
	四象限电能	√	√
复费率	2 套 12 时段，4 种费率	√	√
需量	P Q 滑差需量	√	√
事件记录	UIPQS 最大值	√	√
	SOE 事件	√	
	缺相/欠压/过压记录	√	√
	故障录波		
	手动录波		
	编程记录	√	√
电能脉冲	无源干节点	2	2
变送输出	4-20mA/0-5V	2	
开关输入	无源干节点	6	
继电器输出	AC250V5A 遥控/报警	2	
通讯	RS485 接口 Modbus-RTU	2	2
尺寸	开口尺寸	91*91mm	
	外形尺寸	96*96mm	
显示方式		128*128 图形液晶中文菜单	

二 技术指标

性 能			参 数
输入测量显示	网 络		三相四线，三相三线，单相
	电压	额定值	AC100V，AC220V，AC380V（订货时说明）
		过负荷	测量：1.2 倍 瞬时：2 倍/10s
		功 耗	<0.6VA (每相)
		阻 抗	>200kΩ
		精 度	RMS 测量，精度等级 0.2S
	电流	额定值	AC1A、AC5A（订货时说明）
		过负荷	持续：1.2 倍 瞬时：2 倍/10s
		功 耗	<0.4VA (每相)
		阻 抗	<20mΩ
		精 度	RMS 测量，精度等级 0.2S
	频 率		45--65HZ，精度 0.01Hz
	功 率		有功、无功、视在功率，精度 0.5S
	谐 波		电压、电流谐波，精度：A 级
	电 能		有功电能，精度 0.5S 无功电能，精度 1S
	日历时钟		时钟误差：0.5s/d (参比温度：23C)
	显 示		大屏幕点阵液晶显示
电源	工作范围		AC 80V～270V
	功 耗		≤5VA
输出	通信接口		RS485 通讯接口；符合国际标准的 MODBUS-RTU 协议； 通讯速度 2400~19200 校验方式 N81、E81、O81
	脉冲输出常数		无源光耦集电极输出
	继电器输出		可编程遥控/报警继电器输出；容量 5A/250VAC 5A/30VDC 可编程报警电量或者遥控方式
	变送输出		0/4~20mA 模拟量输入测量
	开关量输入		遥测开关输入测量，无源干结点输入
环境	工作环境		-10～55℃
	储存环境		-20～75℃
安全	耐 压		输入和电源>2kV，输入和输出>2kV
	绝 缘		输入、输出、电源对机壳>50MΩ

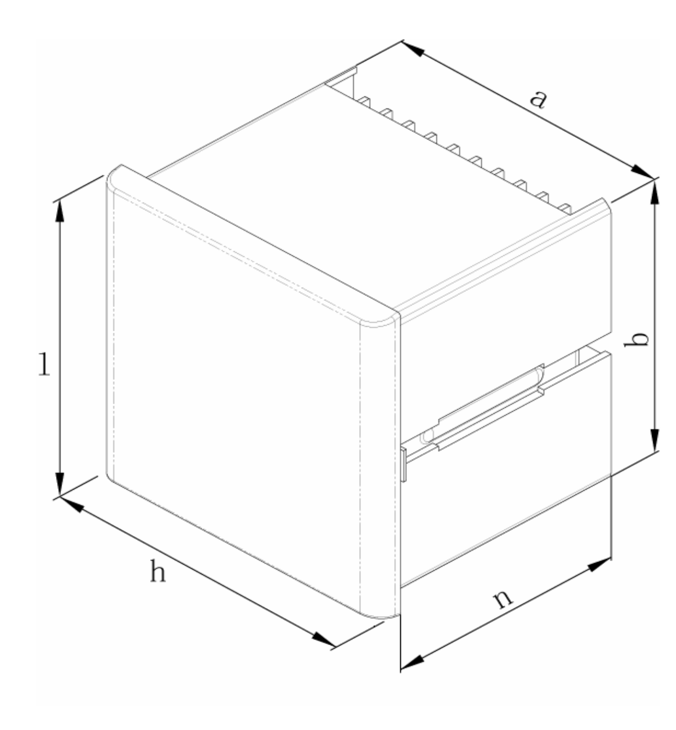
表 2-1 技术指标

三 仪表的安装与接线

3.1 外形及安装

3.1.1 仪表尺寸

外 形代 号	仪表型号	外形尺寸（l×h）Unit（mm）	屏装配合尺寸（a×b）Unit（mm）	开孔尺寸（s×y）Unit（mm）	最小安装距离		长（n）(mm）
					水平（mm）	垂直（mm）	
96	3/3B	96×96	90×90	91×91	96	96	82



安装尺寸：a×b
开孔尺寸：s×y
面板尺寸：l×h (单位 mm)

图 3-1 外形尺寸

3.1.2 安装方法

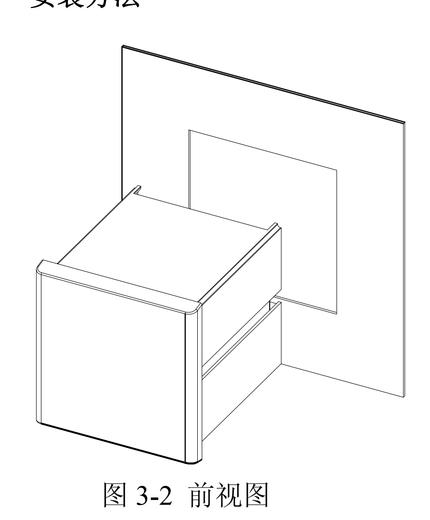


图 3-2 前视图

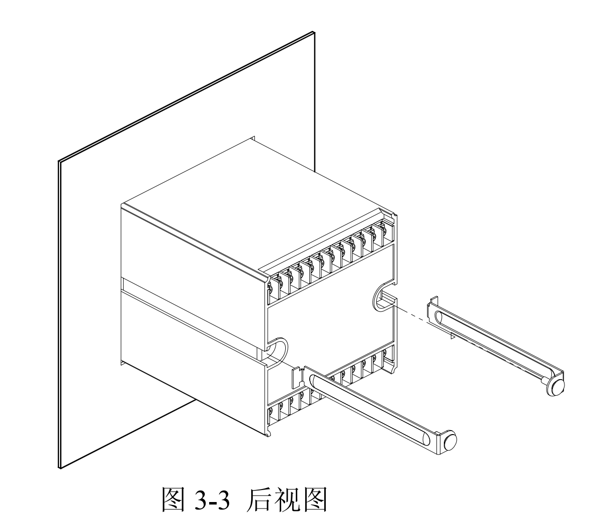
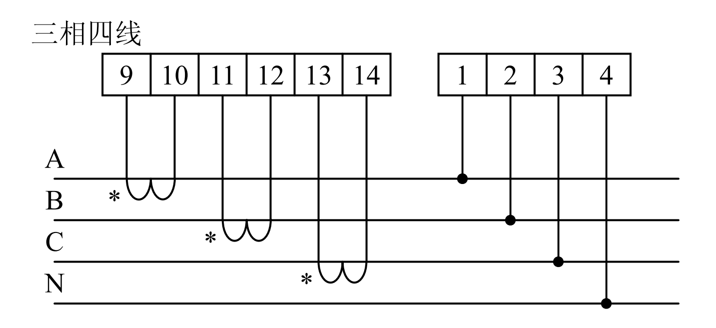


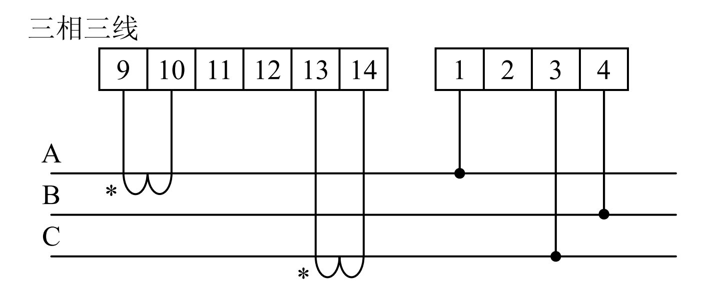
图 3-3 后视图

1) 在固定配电柜开 s×y（mm）的孔；
2) 取出仪表，松开螺丝，取下固定支架；
3) 仪表由前安入安装孔；
4) 插入仪表固定支架，并拧紧螺丝固定仪表。

3.2 接线图

3.2.1 连线方式





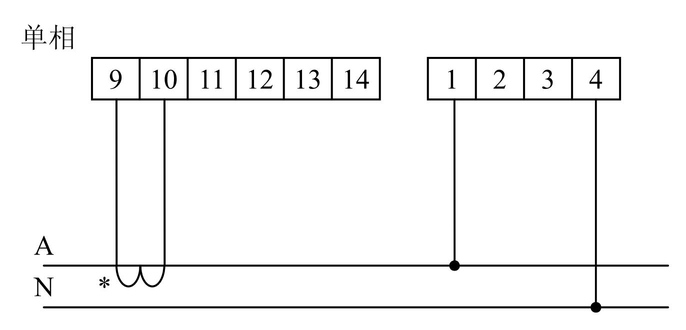


图 3-4 典型信号接线示意图

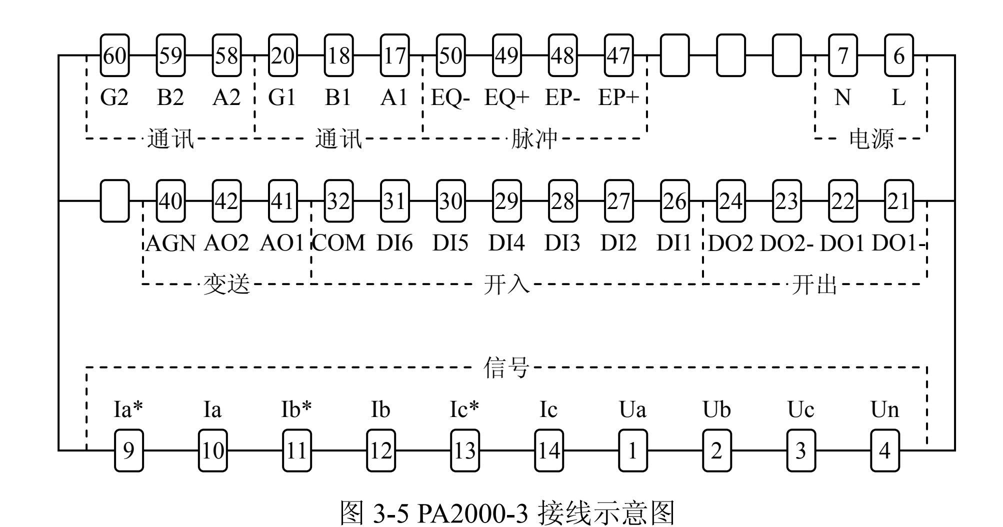


图 3-5 PA2000-3 接线示意图

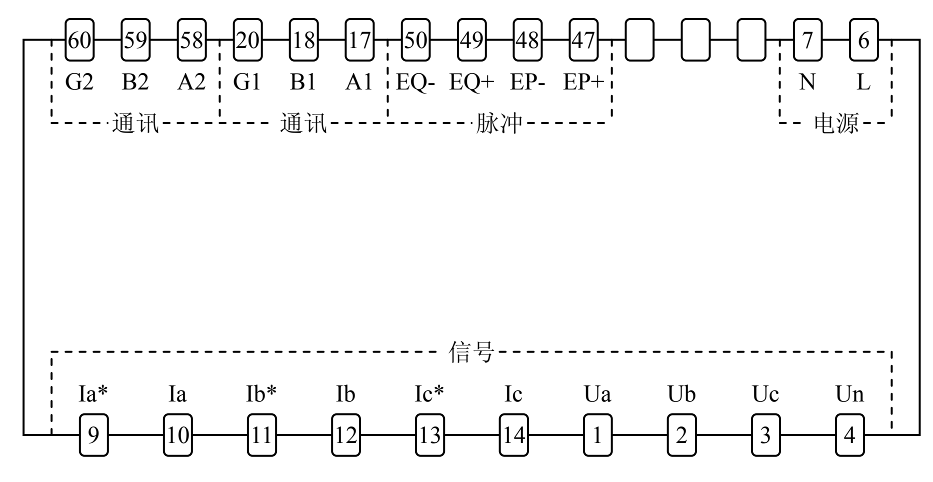


图 3-8 PA2000-3B 接线示意图

说明：

1) 输入电压不要高于产品的额定输入电压（100V、220V 或 380V），否则应考虑使用 PT，为了便于维护，建议使用接线排。

2) 标准额定输入电流为 5A 或 1A，大于 5A 的情况应使用外部 CT。如果使用的 CT 上连有其它仪表，接线应采用串接方式，去除产品的电流输入连线之前，一定要先断开 CT 一次回路或者短接二次回路，为便于维护建议使用接线排。

3）要确保输入电压、电流相对应，相序一致，方向一致，否则会出现功率和电能等的数值和符号错误。

4）仪表可以工作在三相四线方式或者三相三线方式，用户应根据现场使用情况选择相应的接线方式。一般在没有中心线的情况下使用三相三线方式，在有中心线的情况下使用三相四线方式。需要注意的是现场的接线方式必须与表内设置的接线方式一致，否则仪表的测量数据不正确。

3.2.2 辅助电源

PA2000 系列多功能谐波分析表具备通用的（AC/DC）电源输入接口，若不作特殊说明，提供的是 AC 220V 的电源接口的标准产品，仪表极限工作电压是 AC 80－270V，请保证所提供的电源适用于该系列产品，以防止损坏产品。此外还建议：

A：采用交流电源建议在火线一侧安装 1A 的保险丝；

B：对于电网质量较差的地区，建议在电源回路安装浪涌抑制器防止雷击，以及安装快速脉冲群抑制器。

3.2.3 继电器输出

PA2000 系列继电器输出功能，可用于各种场合下的报警指示、保护控制输出功能。在开关量输出有效的时候，继电器输出导通，开关量输出关闭的时候，继电器输出关闭。

A 高报警

高报警表示高于报警项目的报警阀值时，继电器开关输出导通。

B 低报警

低报警表示低于报警项目的报警阀值时，继电器开关输出导通；

C 开关量监测报警

如果选择开关输入状态作为报警输出，就无需设置报警阀值，通过编程操作中将继电器输出置为“开关”当选择的报警项目为 di-1（例如 d3-1），表示此路开关导通时，产生继电器报警输出；当选择的开入项为 di-0(例如 d3-0)，表示此路开入断开时，产生继电器报警输出。

D 遥控继电器

如果选择继电器输出控制为遥控方式，通过编程操作中将继电器输出置为“遥控”，即可通过通信来控制继电器的输出。

3.2.4 开关量输入

PA2000 系列具有开关量输入检测功能，采用干节点电阻信号输入方式，仪表内部配备有+15V 的工作

电源，无须外部供电。当外部接通时，经过仪表开关输入模块 DI 采集，界面显示其为开通状态。当外部断开时，经过仪表采集器开关量输入模块 DI 采集其为断开信息，界面显示为断开状态。开关量输入监测可设置关联为继电器输出动作，实现一些闭锁互锁等功能。(其实现请参见 3.2.3 继电器输出注)

开关量输入电气参数：Ri<500Ω 接通，Ri>100 KΩ 断开。

3.2.5 模拟量变送输出

PA2000 系列具有模拟量输出功能，每一路都可选择 26 个电量中的任何一个进行设置，通过仪表本身的模拟量变送模块，实现电参量的模拟量输出功能（0-20mA/4-20mA）。

电气参数：输出 0-20mA/4-20mA，等级精度：0.5

过载：120%的有效输出，最大电流 24mA

负载：Rmax = 400Ω

3.2.6 电能脉冲输出

电能计量和脉冲输出：PA2000 系列提供 4 象限的电能计量，2 路电能脉冲输出功能和 RS485 的数字接口来完成电能数据的显示和远传。用集电级开路的光耦继电器的电能脉冲（电阻信号）来实现有功电能（正向）和无功电能（正向）远传，采用远程的计算机终端、PLC、DI 开关采集模块采集仪表的脉冲总数来实现电能累积计量。采用脉冲输出的方式进行电能的精度的检验（国家计量规程：标准表的脉冲误差比较方法）。

A．电气特性：脉冲采集接口的电路示意图中 VCC<=48V IZ<=50mA。

B．脉冲常数：4000 imp/kWh(kvarh)(除 AC100V 1A 量程外)，20000 imp/kWh（AC100V 1A 量程），脉冲速度最快不超过 200mS. 其意义为：当仪表累积 1kWh(1kvarh)的输出脉冲个数为 4000（20000）个。

四 编程和使用

4.1 功能描述

PA2000-3 系列可以测量计算电网中所有电力参数，以三相四线制输入网络为例：可以测量 Ua、Ub、Uc（相电压），Uab、Ubc、Uca（线电压），Ia、Ib、Ic（电流），Pa、Pb、Pc、P（有功功率），Qa、Qb、Qc、Q（无功功率），Sa、Sb、Sc、S（视在功率），PFa、PFb、PFc、 PF（功率因数），电压、电流谐波含量(2-31 次)，电压电流总谐波含量 THD，Y_V（电压不平衡度），Y_I（电流不平衡度），U_P（电压正序分量），Un（电压负序分量），I_p（电流正序分量），I_n（电流负序分量），FR（频率）共 152 个电量数据以及四象限电能和 16 个电能数据（本月电能，上月电能，上上月电能，总电能）。可以进行需量统计，最大值记录。

4.2 菜单介绍和操作

PA2000-3 系列多功能谐波分析表共有六个按键：“向左键”（←），“向右键”（→），“向上键”（↑），“向下键”（↓），“确认键”，“取消键”。如图 4-1 所示。

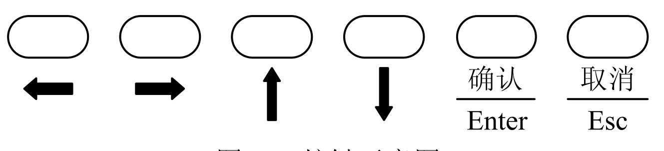


图 4-1 按键示意图

仪表上电后，先显示 logo 界面，如图 4-2 所示，接着进入电量测量界面的 UI 显示项，如图 4-3 所示。按取消可以返回到主界面，主界面如图 4-2 所示。

在主界面下，通过↑或↓可以移动光标，选择相应的菜单，按确认可以进入光标所在的界面。下面对“电量”，“电能”，“谐波”，“电网”，“开关”，“波形”，“事件”，“设置”这 8 个菜单进行介绍。由于选择的接线方式不同会造成界面有些不一样，以下均按三线四线的情况说明。

注：界面可能因为软件版本不同而不同，具体以仪表显示为准，但操作基本一致

电量	10:22:47
电能	PA2000-3
谐波	
电网	
开关	
波形	
事件	
设置	斯菲尔电气

图 4-2 主界面

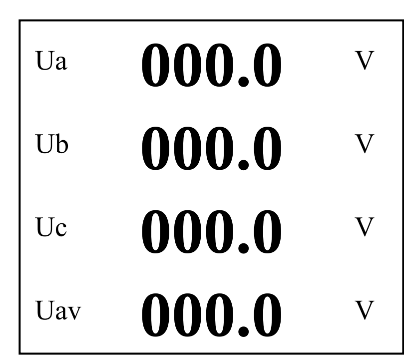


图 4-3 电量界面

4.2.1　　电量菜单操作

在主界面，光标移到电量菜单（图 4-2），按确认进入电量显示界面，如图 4-3 所示，在电量显示界面共有 7 屏数据界面，按↑或↓可以移动光标在这 7 个界面间进行切换显示。按取消可以返回到主界面。7 屏界面的内容分别是：

第一屏显示的内容有相电压和电压平均值。

第二屏显示的内容有线电压和电网频率

第三屏显示的内容有电流和电流平均值。

第四屏显示的内容有每相有功功率和总有功功率。

第五屏显示的内容有每相无功功率和总无功功率。

第六屏显示的内容有每相视在功率和总视在功率。

第七屏显示的内容有每相的功率因数和总的功率因数。

4.2.2　　电能菜单操作

在主界面下，光标移到电能菜单，按确认进入电能显示界面，如图 4-4 所示。在电能显示界面下共有五屏数据界面；按↑或↓可以移动光标在这个五个界面之间进行切换显示。五屏的内容分别是：

第一屏显示的内容是本月电能，包括本月的尖电能，峰电能，平电能，谷电能和本月总电能。

第二屏显示的内容是上月电能，包括上月的尖电能，峰电能，平电能，谷电能和上月总电能。

第三屏显示的内容是上上月电能，包括上上月尖电能，峰电能，平电能，谷电能和上上月总电能。

第四屏显示的内容是仪表上电工作以后或电能数据清零（参考 4.3.6）以后累计的尖电能，峰电能，平电能，谷电能，谷电能和总电能。

第五屏显示的内容是四象限电能，包括正向有功电能（EP+），反向有功电能（EP-），正向无功电能（EQ+），反向无功电能（EQ-）。

本月电能		
尖	000000.00	kW
峰	000000.00	kW
平	000000.00	kW
谷	000000.00	kW
总	000000.00	kW

图 4-4 电能界面

	Ua	Ub	Uc
02	00.00	00.00	00.00
03	00.00	00.00	00.00
04	00.00	00.00	00.00
05	00.00	00.00	00.00
06	00.00	00.00	00.00
07	00.00	00.00	00.00
08	00.00	00.00	00.00

图 4-5 谐波界面

4.2.3　　谐波菜单操作

在主界面下，光标移到谐波菜单，按确认进入谐波显示界面，如图 4-5 所示。

在谐波显示界面下共有 12 屏数据，按↑或↓可以选择显示相应的谐波数据或棒图。按取消可以返回到主界面。每屏数据的含义如下：

第一屏数据显示 Ua、Ub、Uc 的 2－8 次谐波数据；
第二屏数据显示 Ua、Ub、Uc 的 9－15 次谐波数据；
第三屏数据显示 Ua、Ub、Uc 的 16－22 次谐波数据；
第四屏数据显示 Ua、Ub、Uc 的 23-29 次谐波数据；
第五屏数据显示 Ua、Ub、Uc 的 30-31 次谐波数据和电压 THD 值；
第六屏数据显示 Ia、Ib、Ic 的 2－8 次谐波数据；
第七屏数据显示 Ia、Ib、Ic 的 9－15 次谐波数据；
第八屏数据显示 Ia、Ib、Ic 的 16－22 次谐波数据；
第九屏数据显示 Ia、Ib、Ic 的 23－29 次谐波数据；
第十屏数据显示 Ia、Ib、Ic 的 30－31 次谐波数据和电流 THD 值；
第十一屏棒图显示 Ua、Ub、Uc 的 2－21 次谐波棒图；
第十二屏棒图显示 Ia、Ib、Ic 的 2－21 次谐波棒图；

4.2.4 电网菜单操作

在主界面，光标移到电网菜单上，按确认，进入电网质量显示界面，如图 4-6 所示。电网质量显示界面有 11 屏：

第一屏显示电压的不平衡度、正序、负序；
第二屏显示电流的不平衡度、正序、负序；
第三屏显示零序电压和零序电流；
第四屏到第八屏分别是 U、I、P、Q、S 的最大值；
第九屏和第十屏是 P、Q 的需量；
第十一屏是各相电压的波峰因子；

1 电压		
不平衡度	000.0	%
正序	000.0	V
负序	000.0	V

图 4-6 电网界面

	开关量			
开入	1		4	
	2		5	
	3		6	
开出	1			
	2			

图 4-7 开关界面

4.2.5 开关菜单操作

在主界面，光标移到开关菜单上，按确认，进入开关量状态显示界面，如图 4-7 所示，显示的是开关量开入和开出的状态信息。按取消，返回到主界面。

4.2.6 波形菜单操作

在主界面，光标移到波形菜单上，按确认，进入波形显示界面，如图 4-8 所示。波形界面下共有 2 屏波形显示："U"三相电压波形合成显示；"I"三相电流波形合成显示；通过↑或↓可以选择显示电压或电流的合成波形；通过波形显示界面，可以判断电压电流的接线是否正确，了解电网的波形情况；判断是否有断相问题存在。

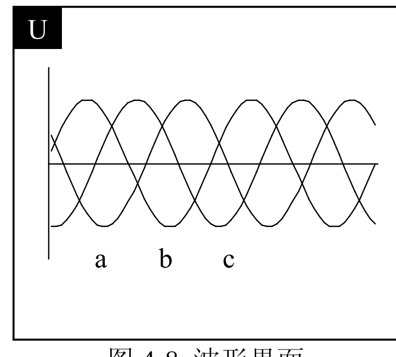


图 4-8 波形界面



图 4-9 事件界面

4.2.7 事件菜单操作

在主界面下，光标移到事件菜单上，按确认进入到相应的界面，如图 4-9 所示，事件记录界面包括：SOE 事件、过压事件、欠压事件、缺相事件、编程事件。当光标在 SOE 事件菜单，按确认进入 SOE 事件记录界面，如图 4-10 所示，界面显示的内容是开关量 SOE 事件情况

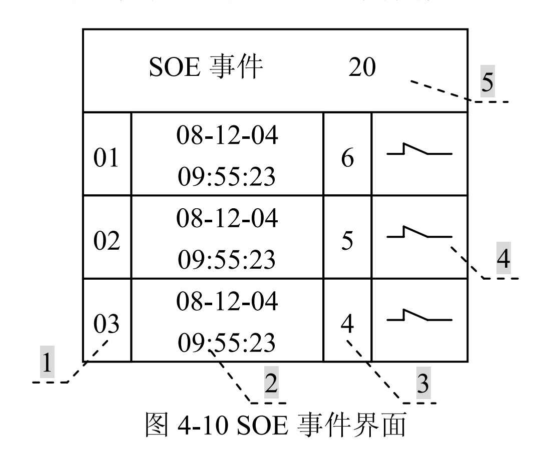


图 4-10 SOE 事件界面

注释 1：表示第几次故障，数据越小离当前时间越近。
注释 2：表示开关量动作的时间
注释 3：表示开关量输入通道数
注释 4：表示开关量输入的状态变化：⌐_ 表示由闭合到断开；⌐/‾ 表示由断开到闭合
注释 5：表示总共发生了多少次 SOE 事件，最大为 20

过压事件：当输入电压大于额定输入的 110%时，产生过压事件；
欠压事件：当输入电压大于额定输入的 50%而且小于而定输入的 90%时，产生欠压事件；
缺相事件：当输入电压小于而定值的 50%时，产生缺相事件；
编程事件：当修改系统设置时，会记录下最后一次编程时间和总共的编程次数；

4.2.8 设置菜单操作

这个菜单的操作请看第四章的第三部分“设置操作”，系统设置菜单的默认密码是：0001。

4.3 设置操作

在主界面，光标移到设置菜单，按确认进入系统设置密码输入界面，如下图 4-11。

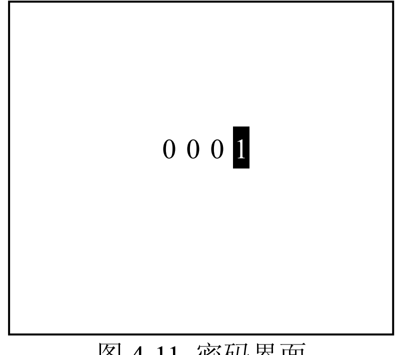


图 4-11 密码界面

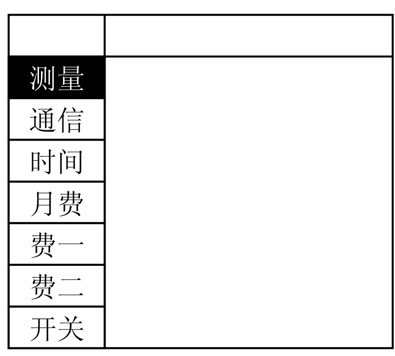


图 4-12 设置界面

按←或→可以左右移动光标，选择需要修改的数据位，通过↑或↓可以修改数据，按↑选中的数据位增加 1，按↓选中的数据位减小 1，输入正确的密码（默认密码是 0001)，即可进入系统设置界面。如下图 4-12 所示。该界面的最左边一栏是系统设置主菜单栏，有：测量，通信，时间，月费，费一，费二，开关，电能，变送，显示 10 个菜单，当光标在菜单栏时，通过↑或↓选择相应的菜单。按确认可以进入相应的菜单。以下具体对这 10 个菜单栏的操作进行说明。

4.3.1　测量

测量菜单共包括 6 个参数的修改：输入（输入网络），电压（电压范围），电流（电流范围），压比（电压变比），流比（电流变比），CT 数（电流互感器个数，仅在输入中选择三相三线时起作用，CT 数如选择 3 CT，则测量界面显示 3 相电流）。如图 4-13 所示。此时通过↑或↓可以在这 6 个菜单间进行切换。按确认可以进入菜单相对应的选项。

输入	三相四线
电压	380V
电流	5A
压比	0001
流比	0001
CT 数	3CT

图 4-13 测量设置界面

输入：表示测量电网的输入形式。可选择三相四线，三相三线和单相，当光标在输入时，按确认，进入修改区。通过↑或↓选择。修改后按确认保存修改，同时光标返回输入；若不修改，按取消，光标将返回输入。

电压：操作参考输入参数的修改。

电流：操作参考输入参数的修改。

压比：当光标在压比菜单上，按确认，进入修改区，光标将选中数据位的个位，这时按←或→可以移动光标选中想要修改的数据位，按↑或↓可以修改数据，按↑选中的数据位增加 1，按↓选中的数据位减小 1。改动数据后，如果想保存，按确认，数据被保存，光标回到压比上。如果不想保存修改，则按取消，数据恢复到修改前的值，同时光标回到压比菜单上。

流比：操作参考压比参数的修改。

CT 数：操作参考输入参数的修改。

测量菜单下的菜单修改完成后，按取消，光标回到测量菜单。

4.3.2　通讯

通信共包括 2 路 RS485 通信设置；**RS485-1 对应外部接线是：58，59，60；RS485-2 对应外部接线是 55，56，57**。每路通信包括 3 个参数：速率，校验，地址。这个菜单功能是设置仪表的 MODBUS 参数。

速率：表示 MODBUS 的波特率；校验：表示 MODBUS 的校验方式；地址：表示仪表的 MODBUS 地址。当光标在菜单栏中的通信时，按确定进入通信设置菜单，如图 4-14 所示。此时通过↑或↓可以在速率，校验，地址 3 个菜单间进行切换。按确认可以进入菜单对应的选项。按取消，可以返回到系统设置主菜单栏。

速率： 当光标选中速率菜单时，按确认，进入数据修改区，通过↑或↓选择。修改后按确认保存修改，同时光标返回速率；若不修改，按取消，光标将返回速率。

校验：操作参考速率参数的修改。

地址：当光标在地址菜单上，按确认，进入修改区，光标将选中数据位的个位，这时按←或→可以移动光标选中想要修改的数据位，按↑或↓可以修改数据，按↑选中的数据位增加 1，按↓选中的数据位减小 1。改动数据后，如果想保存，按确认，数据被保存，光标回到地址上。如果不想保存修改，则按取消，数据恢复到修改前的值，同时光标回到地址菜单上。

注：仪表地址的值不能大于 247。

RS485-1	
速率	9600
校验	无校验
地址	047
RS485-2	
速率	9600
校验	无校验
地址	048

图 4-14 通信设置界面

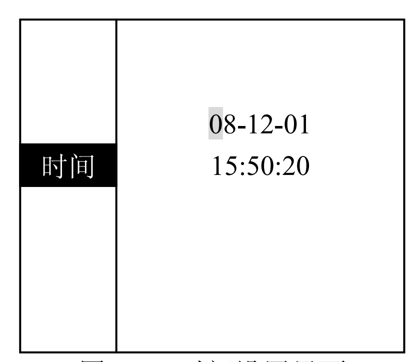


图 4-15 时间设置界面

4.3.3 时间

时间菜单下显示的是仪表内的时间数据。当光标在系统设置主菜单中的时间菜单时按确认进入时间数据修改界面，光标在时间菜单上，再按确认，进入时间数据修改区。光标选中时间数据的“年”的十位，如图 4-15 所示。

此时按←或→可以移动光标选中想要修改的数据位。按↑或↓可以修改数据，按↑选中的数据位增加 1，按↓选中的数据位减小 1。改动数据后，如果想保存，按确认，数据被保存，光标回到时间上。如果不想保存修改，则按取消，数据恢复到修改前的值，同时光标回到时间菜单上。

4.3.4 月费

月费表示每月的选择的费率，PA2000-3 共有 2 套 12 时段的费率，12 个月中的任何一个月份都可以选择第一套费率（费一）或第二套费率（费二）；将光标移到月费菜单上，按确定进入，月费显示界面如图 4-16 所示；按确认，光标选中“01 月”，如图 4-16 所示，在此界面下，按↑或↓光标可以在“01 月”到“12 月”菜单间选择，选中需要修改费率的月份，按确认，进入费率选择界面，在此界面下，按↑或↓选择“费一”或“费二”这两套费率用一套；按确认，系统会保存选中的设置。按取消，不保存修改值。

月份	费率	月份	费率
01	费一	07	费一
02	费一	08	费一
03	费一	09	费一
04	费一	10	费一
05	费一	11	费一
06	费一	12	费一

图 4-16 费率设置界面

	开始	费		开始	费
1	00:00	平	7	12:00	平
2	02:00	平	8	14:00	平
3	04:00	平	9	16:00	平
4	06:00	平	a	18:00	平
5	08:00	平	b	20:00	平
6	10:00	平	c	22:00	平

图 4-17 费一设置界面

4.3.5 费一

费一表示第一套复费率设置菜单，界面如图 4-17 所示。复费率设置共有 12 个时段，每个时段的开始时间和费率类型都可以进行设置。其中子“1”，“2”，“3”，“4”，“5”，“6”，“7”，“8”，“9”，“a”，“b”，“c”表示时时间段 1－12。“开始”表示时间段的开始时间；“费”表示该时间段的费率类型，费率类型有：尖，峰、平、谷。

当光标在系统主菜单中的费率菜单时，按确认，光标将选中时间段菜单“1”。通过↑或↓可以选择时间段。按取消光标可以返回到设置主菜单的“费率”。在时间段菜单，按确认，光标进入数据修改区，通过←或→可以选择要修改的数据位或者费率类型。当光标在时间数据上，按↑或↓相应的数据位加 1 或减 1。当光标在费率类型上时，按↑或↓费率类型会在“峰”、“平”、“谷”之间进行切换。修改完成后，按确认，则保存修改，光标返回到时间段“1”。在数据修改区，如果不想保存保修改，则按取消恢复原来的设置，光标返回到时间段“1”。其他时间段的修改操作与时段“1”相同。（**注：时间段 1 的时间不要修改，保持为默认的 00：00。**）

4.3.6 费二

费二表示第二套复费率菜单，其设置操作方法与“费一”相同，具体内容请参照 4.3.5 费一。

4.3.7 开关

开关表示开关量输出设置部分，开关设置界面如图 4-18

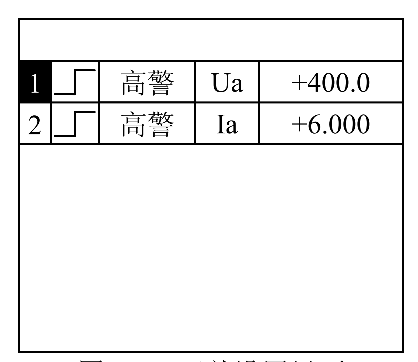


图 4-18 开关设置界面

从左到右 5 个框的内容含义如下：

1：表示第几路开关量输出，PA2000-3 最多有 2 路开关量输出

2：表示开关量输出的方式：包括电平方式（_|‾），脉冲方式（‾|_|‾）。

3：控制输出类型：参考 3.2.3 节

4：报警项目：可以设置 Ua，Ub，Uc 等测量数据。

当输入网络设置为三相四线时：报警项目有：Ua，Ub，Uc，U（同时监测三相电压，如果其中任何一相越过设定值，该通道动作）Uab，Ubc，Uca，Ia，Ib，Ic，I（同时监测三相电流，如果其中任何一相电流越过该设定值，该通道动作），Hz，Pa，Pb，Pc，P，Qa，Qb，Qc，Q，Sa，Sb，Sc，S，PFa，PFb，PFc，PF，TUa（THDUa），Tub（THDUb），TUc（THDUc），TIa（THDIa），TIb（THDIa），TIc(THDIc)；

当输入网络设置为三相三线时：报警项目有：Ua（表示三相三线中的 Uab），Uc（表示三相三线中 Ucb），Ia，Ic ，Hz，P ，Q ，S ，PF，TUa(表示 THDUab)，TUc(表示 THDUcb)，TIa(THDIa)，TIc(THDIc) ；

当输入网络为单相时：报警项目有 Ua，Ia，Hz，P，Q，S，PF，TUa(THDUa)，TIc(THDIc)；

5：报警设置值：当控制输出类型为高报警时，测量值高于该设置值，相应通道动作；控制输出为低报警时，测量值低于设定值，相应的通道动作。

当光标在系统主菜单中的开关菜单时，按确认进入开光设置界面，光标选中通道 1，如图 4-18 所示。可以按↑或↓来选择相应的通道，按确认进入具体的该通道设置的修改，这时通过←或→来选择要修改的参数，通过↑或↓来修改选中的参数。修改完成后，按确认，保存修改，光标返回到通道选择栏。如果不想改变原来的设定值，可以按取消，则恢复原来的值，光标返回通道选择栏。

开关报警设置方案：

例 测量 10kV/100V 400A/5A 的线路，
通道 1 监测线路的 A 相的电流，如果电流大于 480A，通道 1 报警；
通道 1 的报警类型设置为“高报警”，报警项目选择 Ia，
报警值设定的计算：
电流报警值= A 相电流/电流变比= 480A/ (400A / 5A) = 6.000A

通道 2 监测 B 相的功率，如果功率小于 3000kW，通道 2 报警
通道 2 的报警类型设置为“低报警”，报警项目设置为 Pb
报警值设定= B 相功率设定值/（电压变比*电流变比） = 2000*1000/（100* 80）= 375 W
对于 TUa，Tub 等谐波总含量的报警值设置：设置的值是其百分含量值。如 TUa = 0.10 = 10.%
TUa 的报警值 = 10.00

4.3.8 电能

电能表示电能设置部分，电能设置可以进行抄表日设置，电能清零，需量清零，事件清零。

抄表日	25
电能清零	是
需量清零	是
事件清零	是

图 4-19 电能设置界面

当光标在系统主菜单中的电能菜单时，按确认，进入电能设置界面，光标选中抄表日菜单，此时按↑或↓可以在抄表日，电能清零，需量清零，事件清零菜单间切换。选中需要修改的菜单，如图 4-19 所示，按确认，光标选中抄表日数据的十位，此时按←或→来选择需要修改的数据位，选中需要修改的数据位，按↑或↓来修改抄表日。修改完成后，按确认可以保存修改值，按取消则恢复到原来的值。完成抄表日设置后，光标回到抄表日菜单上。**如果想把电能归为零，可以移动光标到电能清零菜单，按确认，选中“是”，按确认，则当前的电能值全部被设置为零，一旦清除了电能，电能值将不能恢复，执行这项操作时，要谨慎。**如果想把 SOE 事件记录，过压事件记录，欠压事件记录，缺相事件记录清除，可以移动光标到事件清除菜单，按确认，选中“是”，则当前的事件记录全部被清除。如图想把需量记录清除，可以移动光标到需量清零菜单，按确认，选中“是”；则清除当前记录需量最大值，从新开始需量最大值记录。

4.3.9 变送

变送表示变送设置部分，把光标移到系统主菜单中的变送菜单。按确认，光标将选中通道 1。通过↑或↓来选择相应的通道，按确认进入具体的某个通道的变送项目修改。

	Ua	4-20mA
1	低值	高值
	000.0	400.0
	Ub	4-20mA
2	低值	高值
	000.0	400.0

图 4-20 变送设置界面

图 4-20 中 Ua 的位置是指变送输出的变量，最多有 38 个。

当输入网络设置为三相四线时：可以变送的电量有：Ua，Ub，Uc，Uab，Ubc，Uca，Hz ，Ia，Ib，Ic，Pa，Pb，Pc，P，Qa，Qb，Qc，Q，Sa，Sb，Sc，S，PFa，PFb，PFc，PF，±Pa，±Pb，±Pc，±P，±Qa，±Qb，±Qc，±Q，±PFa，±PFb，±PFc，±PF。

当输入网络设置为三相三线时：可以变送的变量有：Ua（表示三相三线中的 Uab），Uc（表示三相三线中 Ucb），Ia，Ic ，Hz，P ，Q ，S ，PF ，±P，±Q，±PF；

当输入网络为单相时：可以变送的变量有 Ua，Ia，Hz，P，Q，S，PF，±P，±Q，±PF ；

如果变送输出通道选择为 4-20mA，当测量值等于设定的低值时，则该通道的输出电流为 4mA；当测量值等于高值时，该通道输出电流为 20mA；

如果变送输出通道选择为 0-5V，当测量值等于设定的低值时，则该通道的输出电流为 0V；当测量值等于高值时，该通道输出电流为 5V；

电流变送与电压变送的硬件不同，相应的变送输出只能为电流变送或电压变送；在订货时要说明。

例　　测量 10kV/100V 400A/5A 的线路，

通道 1 变送输出 A 相的电流，希望设置成：　在 A 相电流时 400A 时，变送输出 20mA；在 A 相电流时 0A 时，变送输出是 4mA；

变送变量选择 Ia；

低值= A 相电流（0A）/电流变比 ＝0.000

低值= A 相电流（400A）/电流变比 ＝400/80＝5.000

注意：由于 Pa，Pb，Pc，P，Qa，Qb，Qc，PFa，PFb，PFc，PF 存在正负的情况，如果希望对有功功率、无功功率、功率因数的正值和负值变送输出 4-20mA。

此时变送变量的选择为：±Pa，±Pb，±Pc，±P，±Qa，±Qb，±Qc，±Q，±PFa，±PFb，±PFc，±PF 其中的一项；

此时高值设定为正的对应 20mA 的值。低值设置为 0000，表示功率（功率因数）的范围为（-高值 --高值）；当功率为零时，便送输出为 12mA；功率为（-高值）时，便送输出为 4mA；当功率为+高值时变送输出为 20mA。

修改完成后，按确认，保存修改，光标返回到通道选择栏。如果不想改变设定值，可以按取消，则恢复原来的值，光标返回通道选择栏，再按取消，光标回到系统设置主菜单变送菜单上。

4.3.10　显示

显示设置部分包括：仪表显示方式设置和密码设置。仪表的显示方式设置，通过这个设置项可以把显示方式设置为自动方式或手动方式。自动方式：就是在当光标在电量，谐波，电能界面时可以实现屏幕的自动翻屏。手动方式：液晶的屏幕切换只能通过按键来实现。“密码”就是进入系统设置菜单的密码。

用户可以自行设置密码，防止非操作人员修改系统设置

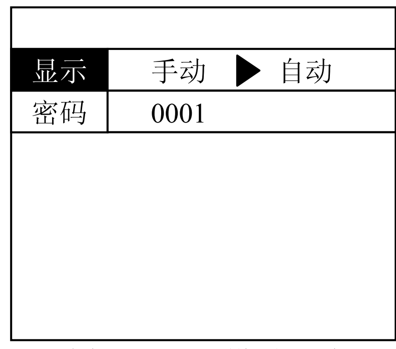


图 4-21 显示设置界面

五　数据通信

PA2000 多功能谐波分析表供串列异步半双工 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 协议，各种数据讯息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达 32 个网络电力仪表，每个网络电力仪表均可设定其通讯地址（Address No.），不同系列仪表的通讯接线端子号码不同，通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于 0.5mm2。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境，推荐采用 T 型网络的连接方式 1，不建议采用星形或其他的连接方式。

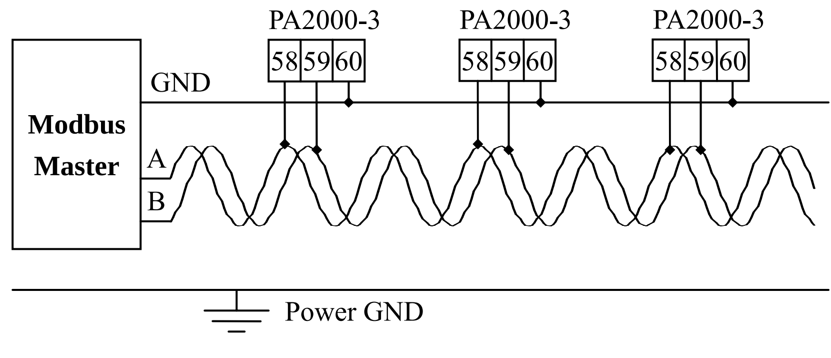


图 5-1 通讯示意图

MODBUS_RTU 通讯协议：MODBUS 协议在一根通讯线上采用主从应答方式的通讯连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即：在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。

MODBUS 协议只允许在主机（PC，PLC 等）和终端设备之间通讯，而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

主机查询：查询消息帧包括设备地址、功能代码、数据信息码、校准码。地址码表明要选中的从机设备；功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能，例如功能代码 04 是要求从设备读寄存器并返回它们的内容；数据段包含了从设备要执行功能的任何附加信息，如在读命令中，数据段的附加信息有从何寄存器开始读及要读的寄存器数量；校验码用来检验一帧信息的正确性，从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法，它采用 CRC16 的校准规则。

从机响应：如果从设备产生一正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和 CRC16 校验码。数据信息码则包括了从设备收集的数据：如寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

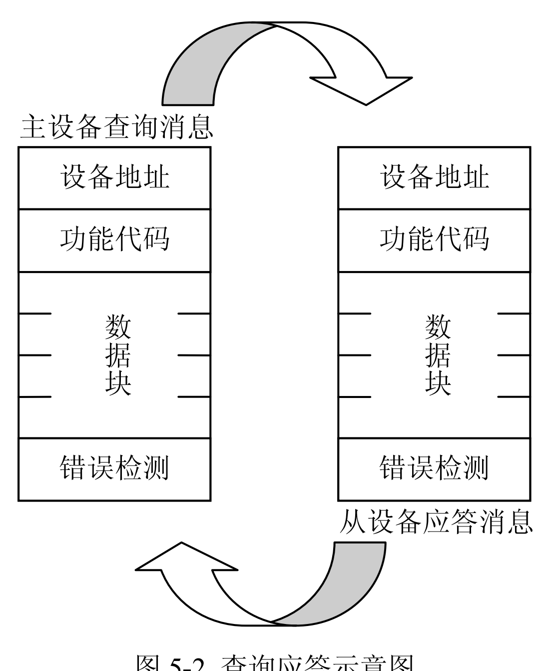


图 5-2 查询应答示意图

传输方式是指一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了与 MODBUS 协议– RTU 方式相兼容的传输方式。每个数据帧包括 1 个起始位、1 个功能位、8 个数据位，（奇偶校验位）、1 个停止位（无校验时）/2 个位（有校验时）。

数据帧的结构：即：报文格式。

地址码	功能码	数据码	校验码
1 个 BYTE	1 个 BYTE	N 个 BYTE	2 个 BYTE

地址码 在帧的开始部分，由一个字节（8 位二进制码）组成，十进制为 0～255，在我们的系统中只使用 1~254，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

功能码 告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出 PA2000 所支持的的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义	行为
04	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
16	写预置寄存器	设定二进制值到相关的寄存器中(需要密码：0x1eC6)
20	读取故障录波、手动录波数据	读取故障录波和手动录波的记录数据

数据码 包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，而从机数据码回送内容则包含了数据长度和相应的数据。

校验码 错误校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个 16 位的二进制值。CRC 值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算 CRC 值，然后与接收到的 CRC 域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

生成一个 CRC 的流程为：

1、预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称 之为 CRC 寄存器。

2、把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存 器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。

3、将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。

如果最低位为 0：重复第三步（下一次移位）； 如果最低位为 1：将 CRC 寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。

4、重复第三步和第四步直到 8 次移位。这样处理完了一个完整的八位。

5、重复第 2 步到第 5 步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。

6、最终 CRC 寄存器的值就是 CRC 的值。

通讯报文举例：

1．读数据（功能码： 04）：

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求的数据个数不能超过 Modbus 协议规定的数据长度，不能超出定义的地址范围。下面的例子是读地址为 1 的从机读 3 个采集到的基本数据 IA IB IC （数据帧中数据每个地址占用 2 个字，IA 的开始地址为 262：106H 开始，数据长度为 6：06H 个字。）

查询数据帧（主机）

仪表地址	命令	起始寄存器地址（高位）	起始寄存器地址（低位）	寄存器个数（高位）	寄存器个数（低位）	CRC16 低位	CRC16 高位
1H	04H	01H	06H	00H	06H	91H	F5H

响应数据帧（从机），表明 IA=3f878d50H（1.059）IB=3f9eb852H（1.240）IC=3F97EF9EH（1.187）

仪表地	命令	数据长度	数据 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	CRC16	CRC16 高
1H	04H	0CH	3FH 87H 8DH 50H 3FH 9EH B8H 52H 3FH	F6H	0DH

2.写入数据（功能码：0x10）：

允许顾客通过 RS485 接口按照 Modbus 协议向仪表写入设置数据，写入的数据地址必须是可设置参数地址（参考附录三）；如果地址不在可设置参数地址，该写操作无效。为了增强仪表的安全性、可靠性，写入的数据需带设置密码（0x1EC6）。

写数据帧

仪表地址	命令	开始地址	数据长度	字节长度	数据(前 2 个 Byte 是密码)	CRC16 低位	CRC16 高位
01H	10H	00H 36H	00H 02H	04H	1EH C6H 00H 01H	57H	44H

响应数据帧

仪表地址	命令	开始地址	数据字长度	CRC16 低位	CRC16 高位
01H	10H	00H 36H	02H	8BH	61H

通信数据计算

在测量数据表中，除谐波和相应的 THD 值(是整型数据)，其余的都是 float 数据，该 float 数据符合 IEEE-574 数据格式：

1 位符号位(S)	8 位指数位(E7…E0)	23 位尾数位(p22…p0)

其中：尾数为是规格化后的小数，值的范围在 1-2 之间

S 位为 0，表示是正数；S 位为 1，表示负数

Float 值 = （S）* 2^((E7-E0) - 127) * (1 + (p22…p0)/2^23)；

例：采样到的电压数据 Ua = 0x42dd947b　　//16 进制数据，

转换为二进制数据为：

01000010110111011001010001111011 //二进制，共 32 位

//该 32 位分解

0　//符号位，1 个 bit 位，0 表示正数，1 表示复数

10000101　//指数位 ep，该 8 位数据-127 后，即位相应的指数

10111011001010001111011//尾数位 tail，23 位

Ep = （10000101）- 127 = 6

Tail = 1 + (10111011001010001111011)/2^23 = 1.731093764305114746609375

Ua = 2^Ep * Tail = 110.79

对于谐波数据部分：

谐波数据是整型数据来表示的，该数据除以 10000 后，才是实际的谐波含量值

如通信采集到的电压 Ua 的二次谐波 Ua02 = 0x0123

电压 Ua 二次谐波含量是：　Ua02 = （0x0123）/10000 = 291/10000 = 0.0291 = 2.91%

对于 DA 变送输出值计算：

DA 变送输出值是用整型数据来表示的；如果是电流变送输出，该数据除以 100 后，是实际的变送电流值，如果是电压变送，该整型数据除以 1000，为实际的电压输出值；

电流变送输出时：AD1 = （0x334）/100 = 820/100 = 8.20mA；

电压变送输出时：AD1 = （0x834）/1000 = 2100/1000 = 2.100V；

对于电压波峰因子和电流百分含量的计算：
电压波峰因子和电流百分含量是用整型数据来表示的，电压波峰因子是该数据除以 1000，得到实际值，电流百分含量是该数据除以 10000，得到实际值；

对故障设置值通信设置计算：
当设置的电压上限为 400.0V 时，通过 Modbus 写入的数据数据应为 4000；当设置电流为 6.000A 时，通过 Modbus 写入的数据应为整型 6000；当设置过频频率为 51.00 时，通过 Modbus 写入的数据应为 5100；其余故障设置参数如上同。

附录　通讯地址表

注：此地址表为 PA2000-3/PA2000-3B/PA2000-4/PA2000-4+/PA2000-4B 通用地址表，仅功能对应的地址表为有效，如 PA2000-3 有 4 路开关量输入，则表中的 5 到 12 路开关量输入对 PA2000-3 无效；又如故障录波功能仅 PA2000-4 有，则故障录波的地址表对 PA2000-3/PA2000-3B/ PA2000-4+/PA2000-4B 无效；具体功能见 1.4 节的用户选型表。

地址		数据内容		格式	字节长度	读写	备注
hex	dec	Y34	V33				
基本设置							
0x0000	0	Password		int	2	r/w	编程密码（范围：1-9999）
0x0001	1	MeterAddress		int	2	r/w	通讯一仪表地址　（地址范围：1-247）
0x0002	2	BaudType		int	2	r/w	通讯一波特率 1-2400，2-4800，3-9600，4-19200，5-38400，6-57600
0x0003	3	CheckBitType		int	2	r/w	通讯一校验方式　1-无校验，2-奇校验，3-偶校验
0x0004	4	NetType		int	2	r/w	输入网络　1-单相输入，2-三相三线输入，3-三相四线输入
0x0005	5	VoltageType		int	2	r/w	电压输入范围　1-100V，2-220V，3-380V
0x0006	6	CurrentType		int	2	r/w	电流类型　1-1A，2-5A
0x0007	7	VoltageScale		int	2	r/w	电压变比（范围：1-9999）
0x0008	8	CurrentScale		int	2	r/w	电流变比（范围：1-9999）
0x000C	12	MonthPassDay		int	2	r/w	抄表日（范围：1- 28）
0x000D	13	MeterAddress2		int	2	r/w	通讯二仪表地址　（地址范围：1-247）
0x000E	14	BaudType2		int	2	r/w	通讯二波特率 1-2400，2-4800，3-9600，4-19200，5-38400，6-57600
0x000F	15	CheckBitType2		int	2	r/w	通讯二校验方式　1-无校验，2-奇校验，3-偶校验
0x0010	16	CTNum		int	2	r/w	CT 数，仅在选择三相三线输入时有效，用于显示 3 电流：1-2CT，2-3CT
费率							
0x0012 ～ 0x0017	18 ～ 23	MonthFeeType		char	12	r/w	月费　12 个 char 分别代表 1 月到 12 月的费率类型 其中 1-第一套费率，2-第二套费率
0x0018 ～ 0x0029	24 ～ 41	FeeTime1Period		char	36	r/w	费一　36 个 char 代表 12 个时段，3 个 char 一个时段，3 个 char 分别代表小时（0~23）；分钟（0~59）；费率类型（1-尖，2-峰，3-平，4-谷）
0x002A ～ 0x003B	42 ～ 59	FeeTime2Period		char	36	r/w	费二　含义同费一
开关量							
0x003E ～ 0x0049	62 ～ 73	SetPutIn		int	24	r/w	开关量输入　12 个 int 分别代表 1-12 路输入状态 其中 1-闭合，0-断开
0x004A ～ 0x004D	74 ～ 77	SetPutOut		int	8	r/w	开关量输出　4 个 int 分别代表 1-4 路输出状态
0x004E ～	78 ～	SetOut1		int	16	r/w	开关量输出 1 设置：0x004E（输出方式）1-电平，2-脉冲；0x004F（报警类型）1-高报警，2-低报警，3-遥控，4-开关；

0x0055	85					0x0050（报警项目） 若类型为高报警或低报警 1-Ua，2-Ub，3-Uc，4-Uab，5-Ubc，6-Uca，7-U，8-Ia，9-Ib，10-Ic，11-I，12-f（频率）13-Pa，14-Pb，15-Pc，16-P，17-Qa，18-Qb，19-Qc，20-Q，21-Sa，22-Sb，23-Sc，24-S，25-PFa，26-PFb，27-PFc，28-PF，29-TUa，30-TUb，31-TUc，32-TIa，33-TIb，34-TIc； 若类型为开关 1-d10，2-d11，3-d20，4-d21，5-d30，6-d31，7-d40，8-d41，9-d50，10-d51，11-d60，12-d61，13-d70，14-d71，15-d80，16-d81，17-d90，18-d91，19-da0，20-da1，21-db0，22-db1，23-dc0，24-dc1； 0x0051~0x0053（保留）；0x0054（高或低报警值）；0055（保留）
0x0056 ~ 0x005D	86 ~ 93	SetOut2	int	16	r/w	开关量输出 2 设置 含义同开关量输出 1 设置
0x005E ~ 0x0065	94 ~ 101	SetOut3	int	16	r/w	开关量输出 3 设置 含义同开关量输出 1 设置
0x0066 ~ 0x006D	102 ~ 109	SetOut4	int	16	r/w	开关量输出 4 设置 含义同开关量输出 1 设置
故障录波设置						
0x006E	110	UUpLimit	int	2	r/w	电压上限（过压）设置值
0x006F	111	UDownLimit	int	2	r/w	电压下限（欠压）设置值
0x0070	112	IUpLimit	int	2	r/w	电流上限（过流）设置值
0x0071	113	FUpLimit	int	2	r/w	频率上限（过频）设置值
0x0072	114	FDownLimit	int	2	r/w	频率下限（欠频）设置值
0x0073	115	RecordWave	int	2	r/w	故障录波使能 设置为 0x00AA 使能故障录波，否则关闭
模拟量设置						
0x007C ~ 0x007D	124 ~ 125	DAItem	char	4	r/w	模拟量变送的变送项目 4 个 char 分别代表 1-4 路，其中：1-Ua，2-Ub，3-Uc，4-Uab，5-Ubc，6-Uca，7-Hz，8-Ia，9-Ib，10-Ic，11-Pa，12-Pb，13-Pc，14-P，15-Qa，16-Qb，17-Qc，18-Q，19-Sa，20-Sb，21-Sc，22-S，23-PFa，24-PFb，25-PFc，26-PF
0x007E ~ 0x007F	126 ~ 127	DAType	char	4	r/w	模拟变送的输出类型 4 个 char 分别代表 1-4 路，其中：1-0~5V，2-1~5V，3-0~20mA，4-4~20m
0x0080 ~ 0x0087	128 ~ 135	DAValue	int	16	r/w	模拟量变送的设置值 8 个 int 分别代表通道 1 的低值，通道 1 的高值，通道 2 的低值，通道 2 的高值，通道 3 的低值，通道 3 的高值，通道 4 的低值，通道 4 的高值
SOE 事件记录						
0x0088 ~ 0x00EC	136 ~ 236	SOE		202	r	SOE 事件记录： 0x0088H：高 byte 是事件条数 低 byte 是记录偏移量 P 0x0089H-0x008DH：记录 1（并不代表第一条） 0x0089H：高 byte 为总记录数； 低 byte 为记录数；

							0x008AH-0x008CH：共 6byte 分别表示最后一次编程时间的年、月、日、时、分、秒 0x008DH：高 byte+1 表示开入通道，低 byte：0x46 表示断开；0x47 表示闭合 0x008EH-0x0092H：记录 2； …… 0x00E8H-0x00ECH：记录 20； 最近发生的一条事件（第一条）为记录 P	
时间								
0x00EE ~ 0x00F4	238 ~ 244	Timer		int	14	r/w	时间数据设置 0x00EE-年(2000-2099)，0x00EF-月(1-12)，0x00F0-日(1-31)，0x00F1-保留，0x00F2-时(0-23)，0x00F3-分(0-59)，0x00F4-秒(0-59)	
电参量（注意三相四线和三相三线的不同）								
0x00F8	248	Uan	Uab	float	4	r	A 相相电压	AB 线电压
0x00FA	250	Ubn		float	4	r	A 相相电压	
0x00FC	252	Ucn	Ucb	float	4	r	A 相相电压	CB 线电压
0x00FE	254	Uab		float	4	r	AB 线电压	
0x0100	256	Ubc		float	4	r	BC 线电压	
0x0102	258	Uca		float	4	r	CA 线电压	
0x0104	260	f	f	float	4	r	频率	频率
0x0106	262	Ia	Ia	float	4	r	A 相电流	A 相电流
0x0108	264	Ib	Ib	float	4	r	B 相电流	B 相电流（3CT 输入时有效）
0x010A	266	Ic	Ic	float	4	r	C 相电流	C 相电流
0x010C	268	Pa		float	4	r	A 相有功功率	
0x010E	270	Pb		float	4	r	B 相有功功率	
0x0110	272	Pc		float	4	r	C 相有功功率	
0x0112	274	Pall	Pall	float	4	r	总有功功率	总有功功率
0x0114	276	Qa		float	4	r	A 相无功功率	
0x0116	278	Qb		float	4	r	B 相无功功率	
0x0118	280	Qc		float	4	r	C 相无功功率	
0x011A	282	Qall	Qall	float	4	r	总无功功率	总无功功率
0x011C	284	Sa		float	4	r	A 相视在功率	
0x011E	286	Sb		float	4	r	B 相视在功率	
0x0120	288	Sc		float	4	r	C 相视在功率	
0x0122	290	Sall	Sall	float	4	r	总视在功率	总视在功率
0x0124	292	Fa		float	4	r	A 相功率因素	
0x0126	294	Fb		float	4	r	B 相功率因素	
0x0128	296	Fc		float	4	r	C 相功率因素	
0x012A	298	Fall	Fall	float	4	r	总功率因素	总功率因素
电能								
0x012C	300	Month1Tine		float	4	r	本月尖电能	
0x012E	302	Month1Peak		float	4	r	本月峰电能	
0x0130	304	Month1Flat		float	4	r	本月平电能	
0x0132	306	Month1Low		float	4	r	本月谷电能	
0x0134	308	Month1All		float	4	r	本月总电能	

0x0136	310	Month2Tine	float	4	r	上月尖电能
0x0138	312	Month2Peak	float	4	r	上月峰电能
0x013A	314	Month2Flat	float	4	r	上月平电能
0x013C	316	Month2Low	float	4	r	上月谷电能
0x013E	318	Month2All	float	4	r	上月总电能
0x0140	320	Montth3Tine	float	4	r	上上月尖电能
0x0142	322	Month3Peak	float	4	r	上上月峰电能
0x0144	324	Month3Flat	float	4	r	上上月平电能
0x0146	326	Month3Low	float	4	r	上上月谷电能
0x0148	328	Month3All	float	4	r	上上月总电能
0x014A	330	AllMonthTine	float	4	r	总尖电能
0x014C	332	AllMonthPeak	float	4	r	总峰电能
0x014E	334	AllMonthFlat	float	4	r	总平电能
0x0150	336	AllMonthLow	float	4	r	总谷电能
0x0152	338	AllMonthAll	float	4	r	总复费率电能
0x0154	340	Ep+	float	4	r	正向有功电能
0x0156	342	En+	float	4	r	反向有功电能
0x0158	344	Ep-	float	4	r	正向无功电能
0x015A	346	En-	float	4	r	反向无功电能
正序、负序、零序，不平衡度						
0x015C	348	Up	float	4	r	电压正序分量
0x015E	350	Un	float	4	r	电压负序分量
0x0160	352	U0	float	4	r	电压零序分量
0x0162	354	Ip	float	4	r	电流正序分量
0x0164	356	In	float	4	r	电流负序分量
0x0166	358	I0	float	4	r	电流零序分量
0x0168	360	Yv	float	4	r	电压不平衡度
0x016A	362	Yi	float	4	r	电流不平衡度
电压波峰因子						
0x0182	386	UaCF	int	2	r	A 相电压的波峰因子
0x0183	387	UbCF	int	2	r	B 相电压的波峰因子
0x0184	388	UcCF	int	2	r	C 相电压的波峰因子
电流百分含量						
0x018B	395	IaPer	int	2	r	A 相电流的电流百分含量
0x018C	396	IbPer	int	2	r	B 相电流的电流百分含量
0x018D	397	IcPer	int	2	r	C 相电流的电流百分含量
谐波含量						
0x0199 ～ 0x01B6	409 ～ 438	HUa	int	60	r	A 相电压 2~31 次谐波 30 个 int 分别代表 2~31 次谐波含量
0x01B7 ～ 0x01D4	439 ～ 468	HUb	int	60	r	B 相电压 2~31 次谐波 30 个 int 分别代表 2~31 次谐波含量
0x01D5 ～ 0x01F2	469 ～ 498	HUc	int	60	r	C 相电压 2~31 次谐波 30 个 int 分别代表 2~31 次谐波含量

0x01F3 ～ 0x0210	499 ～ 528	HIa	int	60	r	A 相电流 2~31 次谐波 30 个 int 分别代表 2~31 次谐波含量
0x0211 ～ 0x022E	529 ～ 558	HIb	int	60	r	B 相电流 2~31 次谐波 30 个 int 分别代表 2~31 次谐波含量
0x022F ～ 0x024C	559 ～ 588	HIc	int	60	r	C 相电流 2~31 次谐波 30 个 int 分别代表 2~31 次谐波含量
0x024D ～ 0x0252	589 ～ 594	THD	int	12	r	总谐波含量（THD） 6 个 int 分别代表 A 相电压，B 相电压，C 相电压，A 相电流，B 相电流，C 相电流的 THD
变送						
0x02B4 ～ 0x02B7	692 ～ 695	DAout	int	8	r	变送输出值 4 个 int 分别代表 1-4 通道的输出值
最大值						
0x02B8 ～ 0x02BD	696 ～ 701	Umax		12	r	0x02B8-0x02B9：电压最大值（float）； 0x02BA：高 byte 是年，低 byte 保留； 0x02BB：高 byte 是月，低 byte 是日； 0x02BC：高 byte 是时，低 byte 是分； 0x02BD：高 byte 是秒，低 byte 是最大值类型： 1-A 相电压，2-B 相电压，3-C 相电压
0x02BE ～ 0x02C3	702 ～ 707	Imax		12	r	0x02BE-0x02BF：电流最大值（float）； 0x02C0：高 byte 是年，低 byte 保留； 0x02C1：高 byte 是月，低 byte 是日； 0x02C2：高 byte 是时，低 byte 是分； 0x02C3：高 byte 是秒，低 byte 是最大值类型： 1-A 相电流，2-B 相电流，3-C 相电流
0x02C4 ～ 0x02C9	708 ～ 713	Pmax		12	r	0x02C4-0x02C5：总有功功率最大值（float）； 0x02C6：高 byte 是年，低 byte 保留； 0x02C7：高 byte 是月，低 byte 是日； 0x02C8：高 byte 是时，低 byte 是分； 0x02C9：高 byte 是秒，低 byte 保留；
0x02CA ～ 0x02CF	714 ～ 719	Qmax		12	r	总无功功率最大值，与 Pmax 含义相同；
0x02D0 ～ 0x02D5	720 ～ 725	Smax		12	r	总视在功率最大值，与 Pmax 含义相同；
需量						
0x02D6 ～ 0x02DB	726 ～ 731	Pqmax		12	r	0x02D6-0x02D7：总有功需量最大值（float）； 0x02D8：高 byte 是年，低 byte 保留； 0x02D9：高 byte 是月，低 byte 是日； 0x02DA：高 byte 是时，低 byte 是分； 0x02DB：高 byte 是秒，低 byte 保留；
0x02DC	732	Qqmax		12	r	总无功功率的需量，与 Pqmax 含义相同；

～ 0x02E1	～ 737					
过压记录、欠压记录、缺相记录、编程记录						
0x0302 ～ 0x0320	770 ～ 800	OverVoltage		62	r	过压记录： 0x0302H：高 byte/2 是事件条数 （低 byte-1）/2 取整是记录偏移量 P 0x0303H-0x0308H：记录 1（并不代表第一条）的时间，共 12byte 分别代表起始时间的年、月、日、时、分、秒；结束时间的年、月、日、时、分、秒。 0x0309H-0x030EH：记录 2； 0x030FH-0x0314H：记录 3； 0x0315H-0x031AH：记录 4； 0x031BH-0x0320H：记录 5； 最近发生的一条事件（第一条）为记录 P+1
0x033F ～ 0x035D	831 ～ 861	LowVoltage		62	r	欠压记录 含义同过压记录
0x037C ～ 0x039A	892 ～ 922	LoseVoltage		62	r	缺相记录 含义同过压记录
0x03B9 ～ 0x03BC	953 ～ 956	Program		8	r	编程记录： 0x03B9：高 byte 是编程次数，低 byte 保留； 0x03BA-0x03BC：共 6byte 分别表示最后一次编程时间的年、月、日、时、分、秒